

## T.P. P4 : Approche des lois de Newton

Objectifs : Vérifier la première loi de Newton et découvrir la deuxième loi par l'étude de divers mouvements.

### I. – Première loi de Newton

On lance un mobile autoporteur sur une table horizontale et on procède à l'enregistrement du mouvement.

#### 1) Dispositif expérimental

S.1. : Schématiser la situation. Noter la masse du mobile.

Q.2. : Faire le bilan des forces s'exerçant sur le mobile au repos en précisant leurs caractéristiques.

S.3. : Représenter les vecteurs-forces sur le schéma en choisissant une échelle appropriée.

S.4. : Réaliser la somme vectorielle  $\vec{\Sigma F}$  de ces vecteurs.

#### 2) Etude du mouvement

S.5. : A partir de l'enregistrement N°1, calculer et tracer les deux vecteurs-vitesse  $\vec{v}_G$  aux deux dates  $t_2$  et  $t_4$ .

S.6. : On définit la variation du vecteur vitesse :  $\Delta \vec{v}_i = \vec{v}_{G_{i+1}} - \vec{v}_{G_{i-1}}$ . Tracer  $\Delta \vec{v}_3$ . Que remarque-t-on ?

S.7. : Refaire la même opération à une autre date (chaque binôme choisira une date différente). Quelle est la nature du mouvement. Justifier.

Q.8. : Comparer  $\vec{\Sigma F}$  et  $\Delta \vec{v}_i$ .

Q.9. : Rappeler le principe de l'inertie aussi appelé 1<sup>ère</sup> loi de Newton. Est-il vérifié ici ?

### II. – Deuxième loi de Newton

#### 1) Mouvement sur un plan incliné

On lâche le mobile sans vitesse initiale du haut de la table inclinée d'un angle  $\alpha$ .

S.10. : Schématiser la situation.

S.11. : Faire le bilan des forces s'exerçant sur le mobile au repos (sans soufflerie) et les représenter sur le schéma.

S.12. : Réaliser un autre schéma pour le mobile en mouvement (avec soufflerie). Donner l'expression de  $R_N$  en fonction de  $P$  et de  $\alpha$ .

S.13. : Construire la somme vectorielle  $\vec{\Sigma F}$  des vecteurs-forces pour le mobile en mouvement.

Q.14. : A partir de l'enregistrement N°2, calculer et tracer les vecteurs-vitesse permettant de déterminer  $\Delta \vec{v}_i$  pour les dates  $t_3$ ,  $t_7$  et  $t_{11}$ .

Q.15. : Préciser la direction et le sens de  $\Delta \vec{v}$ , Préciser la direction et le sens de  $\vec{\Sigma F}$ . Conclure.

#### 2) Mouvement circulaire

On lance le mobile qui est accroché à un axe fixe par un fil inextensible.

S.16. : Schématiser la situation.

Q.17. : Faire le bilan des forces s'exerçant sur le mobile et les représenter sur le schéma.

S.18. : Réaliser la somme vectorielle  $\vec{\Sigma F}$  de ces forces.

S.19. : A partir de l'enregistrement N°3, calculer et tracer les vecteurs-vitesse permettant de tracer  $\Delta \vec{v}_i$  pour les dates  $t_3$ ,  $t_6$  et  $t_8$ .

Q.20. : Préciser la direction et le sens de  $\Delta \vec{v}$ , Préciser la direction et le sens de  $\vec{\Sigma F}$ . Conclure.

#### 3) Conclusion

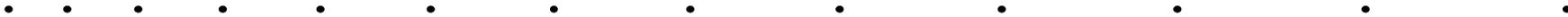
Q.21. : La deuxième loi de Newton concerne le mouvement d'un mobile lorsque les forces qui s'exercent sur lui ne se compensent pas. En vous appuyant sur les études précédentes, proposer un énoncé de cette loi.

## ENREGISTREMENTS :

N°1- Table horizontale- Echelle 1-  $\tau = 60$  ms



N°2 . Table inclinée. (4 cales)- Echelle 1-  $\tau = 60$  ms



N°3 -Table horizontale-Echelle 2-  $\tau = 60$  ms

